

| | | | | | | | |
|---|----------|---------|---|--------|------------------------|---------|-------------|
| MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES | | | | | REPUBLIQUE DU CAMEROUN | | |
| LYCEE DE MONATELE | | | | | | | |
| B.P. : 32 MONATELE - TEL : 242 66 51 92 | | | | | Année scolaire : | | 2019 / 2020 |
| EVALUATION HARMONISEE N°2 | | | | | Epreuve : | | Physique |
| Classe : | Première | Série : | D | Coef : | 02 | Durée : | 2h |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Evaluation des ressources | 10 points |
|---------------------------|-----------|

Exercice 1 : Evaluation des savoirs / 5 points

- Définir : **Système pseudo-isolé ; choc élastique.** [0,5pt x 2 = 1pt]
- Donner d'une part la relation entre le travail d'une force et son moment par rapport à l'axe (Δ) ; d'autre part la relation entre la puissance d'une force et son moment par rapport à un axe fixe. [0,5pt x 2 = 1pt]
- Rappeler l'expression de l'énergie cinétique d'un point matériel dans les cas suivants :
 - Le point matériel effectue un mouvement de translation ; [0,25pt]
 - Le point matériel est entraîné en mouvement de rotation autour d'un axe fixe (Δ) [0,25pt]
- Etablir en fonction de la masse m et de la norme de la vitesse V , l'expression de l'énergie cinétique d'une sphère qui roule sans glisser sur un plan incliné. On rappelle que le moment d'inertie d'une sphère par rapport à son axe propre est $J_{\Delta} = \frac{2}{5} MR^2$ [1pt]
- Choisir la bonne réponse [0,5pt x 3 = 1,5pt]

N.B : Bonne réponse = 0,5pt ; Mauvaise réponse = - 0,25pt ; pas de réponse = 0pt

Q 1 Le mouvement d'un solide est accéléré si sa variation d'énergie cinétique est :

| A | B | C | D |
|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| $\Delta E_c < 0$ | $\Delta E_c > 0$ | $\Delta E_c = 0$ | aucune bonne réponse |

Q 2 Le travail d'une force constante \vec{F} faisant un angle α avec la trajectoire rectiligne de son point d'application de A vers B est donné par la relation :

| A | B | C | D |
|--|---|---|---|
| $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{BA}$ | $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \alpha$ | $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \sin(\alpha)$ | $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos(\alpha)$ |

Q 3 Lorsque la vitesse du centre d'inertie d'un solide en mouvement rectiligne uniforme double, son énergie cinétique :

| A | B | C | D |
|--------|--------|-----------|----------------------|
| double | Triple | quadruple | aucune bonne réponse |

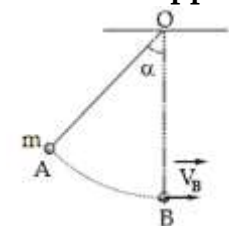
Exercice 2 : Evaluation des Savoirs - faire et savoirs - être / 5 points

Partie A : Incertitude sur la mesure / 1,5pts

On effectue la mesure de l'intensité du courant sur un ampèremètre de classe 1,5 et comportant $N = 100$ divisions. Pour un calibre de 3A, on a lu 87 divisions. Le résultat de cette mesure est : $I = (2,61 \pm 0,08) A$

- Il s'agit de quelle incertitude dans ce résultat ? Justifier votre réponse. [0,75pt]
- Quel est le niveau de confiance associé à ce résultat ? Justifier votre réponse. [0,75pt]

Partie B : Application du théorème de l'énergie cinétique / 1,25pts



Un pendule est constitué d'un fil de $L = 2m$ au bout duquel est attachée une masse $m = 200g$. En abandonnant sans vitesse initiale le pendule au point A, on constate que la masse passe en B avec une vitesse $V_B = 4m/s$. On négligera les frottements

- Faire le bilan des forces appliquées à la masse au point A. [0,25pt x 2 = 0,5pt]
- Calculer l'angle α que formait le fil avec la verticale lorsque m était au point A. [0,75pt]

On prendra $g = 10N/kg$.

Partie C : Lois de conservation lors des chocs / 2,25pts

Un corps A de masse $m_A = 120g$ animé d'un mouvement de translation de vitesse $V_A = 54km/h$ rencontre un corps B de masse $m_B = 80g$, au repos. En supposant le choc parfaitement élastique et, la trajectoire de A non déviée, déterminer les vitesses V'_A et V'_B de A et B après le choc, déduire leur énergies cinétiques.

Partie A : Utilisation des acquis / 4pts

Compétence à évaluer : Utilisation du théorème de l'énergie cinétique pour résoudre un problème.

Situation problème 1

Un train de masse $m = 199$ tonnes s'approchant de la gare de BELABO à l'Est du Cameroun avec une vitesse de $V = 36\text{km/h}$, le conducteur aperçoit un groupe d'enfants jouant sur les rails. Ces derniers se trouvent à une distance de $AB = 1\text{km}$ du train. Le conducteur voyant la situation met en action les freins, ce qui exerce sur le train une force constante de même direction que la vitesse et de sens opposé à celle-ci, d'intensité $f = 10\,000\text{N}$. Pour éviter de percuter les enfants, le train doit s'arrêter au moins à 1m d'eux.

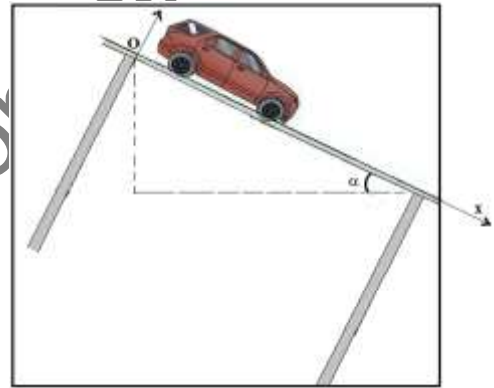
Tâche 1 : Vous avez vécu la scène. Aider les parents qui arrivent sur les lieux 2 heures après et qui ne trouvent pas leurs enfants, à savoir s'ils ont subi un dommage ou pas (c'est-à-dire si les enfants ont été percuté par le train). [4pts]

Partie B : Utilisation des acquis dans le contexte expérimental / 6pts

Compétence visée : Détermination expérimentale de la force de frottement

Situation problème 2

Afin de connaître le matériau avec lequel les tables du laboratoire du collège ont été fabriquées, un groupe de trois élèves (FEUDJIO, MALAGOINE et GALE) de la classe de première se propose de déterminer expérimentalement le coefficient de frottement μ des pneus d'une voiture en jouet de masse $m = 350\text{g}$ se déplaçant sur l'une des tables, inclinée d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale (Voir figure-contre). Au cours de ce déplacement, les frottements sont équivalents à une force unique d'intensité f .



Le tableau ci-après donne les distances ℓ parcourues par la voiture entre l'instant initial $t = 0$ et l'instant t de relevé, ainsi que ses énergies cinétiques correspondantes E_C . On prendra $g = 10\text{N.kg}^{-1}$

| t | 0 | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 | t_5 |
|-------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\ell(10^{-2}\text{m})$ | 0 | 2,2 | 4,8 | 7,8 | 11,2 | 15,0 |
| $E_C(10^{-2}\text{J})$ | E_{C0} | 3,6 | 4,9 | 6,4 | 8,1 | 10 |

Tâche 2 : Soient E_{C0} et E_C les énergies cinétiques de la voiture respectivement aux dates $t = 0$ et t quelconque. FEUDJIO affirme qu' « il est possible par application du théorème de l'énergie cinétique, de montrer que $E_C = a\ell + E_{C0}$, où a est une constante qui dépend de f , α , m et g ». A-t-il raison ? Justifie clairement ta réponse. [2,5pts]

Tâche 3 : MALAGOINE émet l'hypothèse suivante : « la courbe $E_C = f(\ell)$ représentant les variations de l'énergie cinétique de la voiture en fonction de la distance ℓ (parcourue à partir de l'instant initial) est une droite d'équation : $E_C = 0,5\ell + 2,5 \cdot 10^{-2}$ ». Vérifie si cette hypothèse est vraie. Echelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 2 \cdot 10^{-2}\text{m}$; $1\text{cm} \leftrightarrow 2 \cdot 10^{-2}\text{J}$. On pourra négliger l'incertitude sur les mesures [2,5pts]

Tâche 4 : GALE estime que le matériau utilisé pour la fabrication des tables du laboratoire est du pneu/verre. Etes-vous de cet avis ? Proposez une méthode permettant de trouver la nature du matériau.

Informations utiles : $f = \mu R_N$; $R_N = P \cos(\alpha)$.

[1pt]

| μ | 0,05 | 0,4 | 0,7 | 0,2 |
|---------------------|-----------------------|------------|-----------|---------------------|
| Matériau en contact | Pneu/acier (lubrifié) | Pneu/verre | Pneu/bois | Pneu/béton verglacé |